

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТВЕРДОГО РАСТВОРА $Y_2Ba_3Fe_{5-x}Co_xO_{13\pm\delta}$ *Брюзгина А.В., Урусова А.С., Черепанов В.А.*Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В настоящее время большая часть исследований направлена на развитие химических источников энергии. Особый интерес вызывают кислородно-дефицитные слоистые перовскиты $Ln_{1-k}Me'_kMe''O_{3\pm\delta}$ (Ln = редкоземельный элемент, Me' = щелочноземельный элемент, Me'' = 3d-металл) с привлекательными физическими свойствами. Высокая подвижность ионов кислорода, в подобных соединениях, наряду с большими значениями электронной проводимости, устойчивость в окислительных атмосферах, делает эти материалы перспективными для использования в различных электрохимических устройствах.

Поэтому разработка методов синтеза, информация о функциональных свойствах и стабильности данных новых оксидных материалов на основе $Y_2Ba_3Fe_5O_{13\pm\delta}$ при варьировании химического состава и внешних термодинамических условий, является актуальной задачей, так как представляет собой физико-химическую основу получения и использования таких материалов.

Синтез образцов был проведен по глицерин-нитратной технологии. Для синтеза использовали оксид иттрия, карбонат бария и металлические кобальт и железо. Заключительный отжиг проводили в течение 120 часов при 1373 К на воздухе с промежуточными перетирами.

Для определения области гомогенности твердого раствора на основе феррита иттрия-бария — $Y_2Ba_3Fe_{5-x}Co_xO_{13\pm\delta}$ были приготовлены образцы в интервале составов $x=0$; $1.2 \leq x \leq 3.0$ при 1373 К на воздухе.

Однофазный образец состава $Y_2Ba_3Fe_5O_{13\pm\delta}$ в данных условиях получен не был.

По результатам РФА и ПЭМ установлено, что однофазные оксиды состава $Y_2Ba_3Fe_{5-x}Co_xO_{13\pm\delta}$ при закалке на комнатную температуру с 1373 К на воздухе образуются в интервале $1.5 \leq x \leq 2.25$.

С помощью метода просвечивающей электронной микроскопии кристаллическая структура оксидов $Y_2Ba_3Fe_{5-x}Co_xO_{13\pm\delta}$ в интервале составов $1.5 \leq x \leq 1.8$ были определена в рамках тетрагональной ячейки типа $a_p \times a_p \times 3a_p$, составы с $1.9 \leq x \leq 2.25$ — в рамках тетрагональной ячейки типа $a_p \times a_p \times 5a_p$. Частичное замещение железа кобальтом стабилизировало формирование упорядоченной структуры. В зависимости от состава и внешних условий в этих оксидах происходит структурное упорядочение атомов иттрия и бария в А подрешетке, приводящее к локализации кислородных вакансий в определенных плоскостях, и, как следствие, быстрому транспорту кислородных ионов.

Методом ТГА для однофазных оксидов получены зависимости кислородной нестехиометрии (δ) от температуры $T=298-1373$ К на воздухе. Показано, что введение кобальта в позицию железа приводит к уменьшению содержания кислорода в образцах.